

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

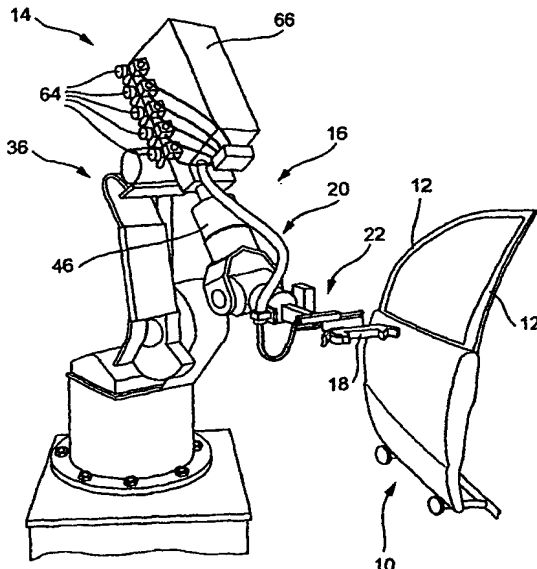
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/004932 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B08B 1/00, B25J 9/10, E04G 23/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007047
- (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juli 2003 (02.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 30 021.6 4. Juli 2002 (04.07.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplesstrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HABISREITINGER, Uwe [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 27, 72290 Lossburg (DE). NORDMANN, Bernhard [DE/DE]; Schömbergerstrasse 4, 71034 Böblingen (DE).
- (74) Anwälte: BERGEN-BABINECZ, Katja usw.; Daimler-Chrysler AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

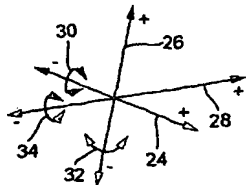
(54) Title: METHOD FOR CLEANING A COMPONENT AND APPROPRIATE CLEANING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM REINIGEN EINES BAUTEILS UND GEEIGNETE REINIGUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for cleaning at least one surface (12) of a component (10), using a cleaning device (14), wherein the surface (12) of the component is cleaned by a cleaning head (18) movable by a positioning device (16), said cleaning head (18) exerting a contact pressure on the component (10). The positioning device (16) has a rough positioning system (20) and a fine positioning system (22), wherein the cleaning head (18) is moved in a force controlled manner by the fine positioning system (22) in at least one direction of movement (24, 26, 28, 30, 32, 34). The invention also relates to a corresponding cleaning device for implementing the inventive method.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren dient zum Reinigen mindestens einer Fläche (12) eines Bauteils (10) unter Einsatz einer Reinigungsvorrichtung (14), wobei die Bauteilfläche (12) mittels eines von einer Positioniereinrichtung (16) bewegbaren Reinigungskopfes (18) gereinigt wird unter Ausbildung einer Anpresskraft des Reinigungskopfes (18) auf das Bauteil (10). Hierbei ist vorgesehen, dass die Positioniereinrichtung (16) ein Grobpositioniersystem (20) und ein Feinpositioniersystem (22) aufweist, wobei der Reinigungskopf (18) mittels des Feinpositioniersystems (22) in mindestens einer Bewegungsrichtung (24, 26, 28, 30, 32, 34) kraftgesteuert bewegt wird. Ferner ist eine entsprechende Reinigungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgesehen.





Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zum Reinigen eines Bauteils und geeignete Reini-
gungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen mindestens einer Fläche eines Bauteils unter Einsatz einer Reinigungsvorrichtung, wobei die Bauteilfläche mittels eines von einer Positioniereinrichtung bewegbaren Reinigungskopfes gereinigt wird unter Ausbildung einer Anpresskraft des Reinigungskopfes auf das Bauteil, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Reinigungsvorrichtung, die zum Reinigen mindestens einer Fläche eines Bauteils dient und einen mittels einer Positioniereinrichtung bewegbaren Reinigungskopf aufweist, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Verfahren und Reinigungsvorrichtungen der eingangs genannten Art sind bekannt. Die DE 42 21 026 A1 offenbart einen Reinigungsroboter für eine Druckmaschine. Aus der EP 0 642 318 B1 ist eine Vorrichtung zum Reinigen von Fenstern bekannt, die hierzu eine Robotersteuerungseinrichtung mit einer Sensorfunktion zur Objektgeometrieerfassung aufweist. Diese bekannten Reinigungssysteme sind nachteilig, da lediglich unter verhältnismäßig großem Aufwand eine unerwünscht starke Kollision mit dem zu reinigenden Bauteil vermieden werden kann. Dabei ist es grundsätzlich möglich, die jeweilige vollständige Bauteilgeometrie genau zu ermitteln und datenmäßig an eine zugehörige Steuereinheit zu übertragen. Ferner kann mittels geeigneter Sensormittel, jedoch unter entsprechend großem apparativen und regelungstechnischen Aufwand, eine Beschädigung

BESTÄTIGUNGSKOPIE

des Bauteils durch die Reinigungsvorrichtung während des Reinigungsvorgangs praktisch ausgeschlossen werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine geeignete Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die eine relativ einfach steuerbare und korrekt durchführbare, automatisierte Reinigung eines Bauteils erlauben.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Positioniereinrichtung ein Grobpositioniersystem und ein Feinpositioniersystem aufweist, wobei der Reinigungskopf mittels des Feinpositioniersystems in mindestens einer Bewegungsrichtung kraftgesteuert bewegt wird.

Aufgrund der kraftgesteuerten Bewegung des Reinigungskopfes ist es möglich, die Anpresskraft mittels des Feinpositioniersystems hinsichtlich ihres Maximalwerts zu begrenzen und damit definiert vorzugeben. Dadurch wird einerseits das Auftreten unerwünscht großer Anpress- beziehungsweise Kollisionskräfte zwischen dem Reinigungskopf und dem Bauteil vermieden und andererseits ermöglicht, auch ohne Sensoren und/oder ohne eine vollständige Bauteilgeometrieerfassung, das heißt lediglich bei Kenntnis der allgemeinen beziehungsweise ungefähren Bauteilkontur, eine korrekte Reinigung des Bauteils durchzuführen, da die Reinigungsvorrichtung an die zu erwartende Bauteiltoleranz angepasst ist. Somit müssen auch Ungenauigkeiten hinsichtlich einer jeweiligen Bauteilpositionierung nicht erfasst werden, insbesondere vor Beginn des Reinigungsvorgangs, da selbige aufgrund eines federelementartigen Anpassungsverhaltens des Feinpositioniersystems infolge der kraftgesteuerten Bewegung bis zu vorgebbaren Toleranzen kompensiert werden. Somit kann der Reinigungskopf entlang wenigstens einer Bewegungsachse mittels des Feinpositioniersystems innerhalb eines vorgebbaren und somit begrenzten Tole-

ranzfensters bewegt werden. Dabei kann die Bewegung des mit dem Bauteil in Berührungskontakt stehenden Reinigungskopfes mittels des Feinpositioniersystems unter Ausnutzung der oben genannten Vorteile alleine oder mittels gleichzeitiger Betätigung des Grobpositioniersystems und des Feinpositioniersystems erfolgen.

Mit Vorteil ist die Anpresskraft zur Reinigungsoptimierung variabel und insbesondere stufenlos einstellbar. Hierdurch kann die Anpresskraft in Abhängigkeit einer veränderlich großen, aktiven Kontaktfläche des Reinigungskopfes und/oder in Abhängigkeit eines Bauteilparameters vorgegeben werden. Somit ist es möglich, einen bauteilangepassten und reinigungsoptimierenden Anpresskraftwert mittels der Reinigungsvorrichtung zu erzeugen, wobei gegebenenfalls auch in Abhängigkeit der jeweiligen Bewegungsrichtung unterschiedlich große Anpresskraftwerte während eines Reinigungsvorgangs gewählt werden können.

Die Änderung der Anpresskraft am Feinpositioniersystem kann automatisiert oder manuell vor und/oder während des Reinigungsvorgangs erfolgen. Eine automatisierte Änderung der Anpresskraft ist beispielsweise mittels einer vorprogrammierten Steuerungseinrichtung möglich. Die Reinigungsvorrichtung ist somit durch eine besonders hohe Flexibilität in Bezug auf den Hauptparameter „Reinigungskraft“ gekennzeichnet, wobei gleichzeitig bei relativ geringem Steuerungsaufwand eine betriebssichere Reinigung des Bauteils gewährleistet ist. Dabei kann der Reinigungskopf manuell mittels eines Manipulators als Positioniereinrichtung oder auch automatisiert mittels eines Roboters als Positioniereinrichtung bewegt werden. Ein Manipulator (von einer Bedienungsperson gesteuerter Teleoperator) erlaubt eine besonders handhabungsfreundliche und -im Vergleich zu einer direkt, das heißt unmittelbar manuell durchgeführten Abwischbewegung- ergonomisch günstige Reinigung des Bauteils.

Zur Lösung der Aufgabe wird ferner eine Reinigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 vorgeschlagen. Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Positioniereinrichtung ein Grobpositioniersystem und ein Feinpositioniersystem aufweist, wobei die Bewegung des Reinigungskopfes mittels des Feinpositioniersystems wenigstens in einer Bewegungsrichtung kraftgesteuert ist. Mittels einer derartigen Reinigungsvorrichtung lassen sich die in Bezug auf das Verfahren vorerwähnten Vorteile erzielen. Ferner ist ein kraftsteuerndes Feinpositioniersystem konstruktions-technisch verhältnismäßig einfach realisierbar. Dies gilt insbesondere bei Ausbildung des Feinpositioniersystems als maximalkraftbegrenzte Funktionseinheit. Hierzu kann das Feinpositioniersystem für mindestens eine und vorzugsweise alle bauteilkollisionsrelevanten Bewegungsrichtungen des Reinigungskopfes ein jeweils zugeordnetes Feinpositionierelement aufweisen zur bewegungsrichtungsspezifischen Vorgabe der Anpresskraft. Vorzugsweise enthält das Feinpositionierelement einen teleskopartigen Verstellmechanismus, so dass der Reinigungskopf mittels des Feinpositioniersystems entlang mindestens einer Bewegungsachse innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfensters verschiebbar ist. Dabei ist das Toleranzfenster durch den maximalen Verstellweg des Feinpositioniersystems und/oder durch die Geometrie des Reinigungskopfes definiert. Das Feinpositionierelement ist hinsichtlich seiner maximalen Verstellkraft unter Ausbildung der Anpresskraft insbesondere stufenlos variabel einstellbar, beispielsweise mittels einer pneumatischen oder hydraulischen Betätigungseinheit. Derartige Betätigungseinheiten erlauben eine steuerungs- beziehungsweise regelungstechnisch verhältnismäßig einfache und schnelle Einstellung einer oder gegebenenfalls mehrerer, unterschiedlicher Anpresskräfte.

Mit Vorteil ist der Reinigungskopf mittels des Feinpositioniersystems entlang drei zueinander im Wesentlichen orthogonal stehender Bewegungsachsen lageverstellbar. Zusätzlich ist der Reinigungskopf vorzugsweise um mindestens eine Drehachse

drehbewegbar. Dabei kann die Drehbewegung zum Beispiel mittels des Grobpositioniersystems insbesondere in Form eines Roboterarms erfolgen. Ein derart komplex bewegbarer Reinigungskopf erlaubt eine automatisierte und hinreichend genau reproduzierbare Reinigung auch von geometrisch unterschiedlich gestalteten Bauteilen, gegebenenfalls mit geeigneten Wischbewegungen. Bei vorliegenden Kollisionsmöglichkeiten mit dem Bauteil aufgrund einer Drehwischbewegung des Reinigungskopfes kann selbige auch mittels eines entsprechend kraftsteuernden Feinpositionierelements erzeugt werden, so dass auch bei einer Drehwischbewegung eine maximale Obergrenze der Anpresskraft beziehungsweise der Kollisionskraft nicht überschritten werden kann. Der Reinigungskopf kann somit für mindestens eine und vorzugsweise alle bauteilkontaktrelevanten Bewegungsrichtungen eine entsprechende Reinigungsanschlagfläche aufweisen, der ein jeweiliges Feinpositionierelement zugeordnet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Reinigungskopf austauschbar am Feinpositioniersystem befestigt, beispielsweise mittels eines Bajonettverschlusssystems. Hierdurch wird ein schneller Reinigungskopfwechsel, insbesondere bei einem verschmutzten Reinigungskopf, und eine -in Bezug auf den Einsatz von unterschiedlich ausgebildeten Reinigungsköpfen- flexiblere Bauteilreinigung ermöglicht.

Die Reinigungsvorrichtung kann als Manipulatoreinrichtung oder zur automatisierten Reinigung als Robotereinrichtung ausgebildet sein. Bei einer Robotereinrichtung ist die Grobpositioniereinrichtung vorzugsweise mit einem bewegbaren Roboterarm versehen, an dessen freien Ende das Feinpositioniersystem befestigt ist, das den Reinigungskopf trägt. Zur wenigstens teilweise automatisierten Positionierung des Reinigungskopfes und Reinigung des Bauteils ist die Reinigungsvorrichtung vorzugsweise mit einer programmierbaren Steuereinrichtung und/oder Regelungseinrichtung versehen.

Der Reinigungskopf weist mit Vorteil eine sich dreidimensional erstreckende Reinigungsfläche auf. Dabei kann er mindestens eine Anschlagschulter enthalten, die mit ihrer Reinigungsanschlagfläche frontal an eine Bauteilkante bewegbar ist unter Ausbildung der Anpresskraft. Besonders vorteilhaft ist die Reinigungsfläche im Wesentlichen U- oder L-förmig ausgebildet. Ferner kann die Reinigungsfläche mindestens eine mit einer Bauteilfläche in Berührungskontakt bringbare Hinterschneidung aufweisen. Somit können mittels des Reinigungskopfes vorderseitig liegende Bauteilflächen sowie hinterseitig liegende Bauteilflächen, wie zum Beispiel ein Umbugbereich einer Fahrzeugtür, in einem einzigen Wischvorgang betriebssicher und schnell gereinigt werden.

Der Reinigungskopf ist an seiner Bauteilkontaktseite vorzugsweise mit mindestens einem austauschbaren Reinigungselement versehen, wobei das Reinigungselement ein Schwamm und/oder ein Borstenelement und/oder ein Tuch und insbesondere ein Mikrofasertuch sein kann. Die Bestimmung eines geeigneten Reinigungselements kann in Abhängigkeit der jeweils zu erfüllenden Reinigungsaufgabe erfolgen, so dass die Reinigungsvorrichtung flexibel zur Lösung unterschiedlichster Reinigungsprobleme heranziehbar ist. Das Anbringen des Reinigungselements am Reinigungskopf kann dabei automatisiert oder auch manuell erfolgen.

Mit Vorteil weist die Reinigungsvorrichtung einen Speicher auf zur Zwischenlagerung mindestens eines Reinigungskopfes und/oder mindestens eines Reinigungselements. Ferner kann sie eine Reinigungskopf- und/oder Reinigungselement-Behandlungseinrichtung aufweisen. Eine derartige Behandlungseinrichtung kann beispielsweise dazu dienen, den Reinigungskopf und/oder das Reinigungselement zu säubern und gegebenenfalls zur Durchführung einer Bauteilnassreinigung vorher zusätzlich mit einer Reinigungsflüssigkeit zu benetzen.

Das zu reinigende Bauteil kann zum Beispiel ein Fahrzeug-Karosseriebauteil sein mit mindestens einer hinsichtlich der aufzubringenden Anpresskraft definiert zu reinigenden Fläche. Beispielsweise können in Rahmenaußenbereichen, das heißt in Bereichen sogenannter „A-, B- oder C-Säulen“, mit Lackfolien zu versehende und zuvor lackierte Fahrzeugtüren vor der Lackfolienapplikation mittels der Reinigungsvorrichtung betriebsgünstig gereinigt werden. Ferner lassen sich Dichtungssitzflächen von Karosseriebauteilen vor Aufbringen eines entsprechenden Dichtbandes oder auch Klebeflächen vorbereitend mittels der Reinigungsvorrichtung effektiv reinigen, wobei aufgrund der flexiblen Ausgestaltbarkeit der Reinigungsvorrichtung und insbesondere des Reinigungskopfes praktisch keine Beschränkungen in Bezug auf die reinigbare Bauteilgeometrie vorliegen. Eine als Roboter ausgebildete Reinigungsvorrichtung kann vorteilhaft mit weiteren Bearbeitungs- beziehungsweise Montagevorrichtungen einer Produktionsanlage kombiniert werden oder nach Anbringen eines geeigneten Bearbeitungskopfes auch zur Durchführung eines anderen, reinigungsfremden Bearbeitungsschritts herangezogen werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung.

Die Erfindung wird anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine schematische Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Perspektivdarstellung einer erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung und eines zu reinigenden Bauteils;

Fig. 2 eine schematische Perspektivdarstellung eines Details der Reinigungsvorrichtung der Figur 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 eine schematische Perspektivdarstellung eines teilweise mit einem Reinigungselement versehenen Reinigungskopfes der Reinigungsvorrichtung der Figur 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 4 eine schematische Perspektivdarstellung des mit dem Reinigungselement versehenen Reinigungskopfes der Figur 3 in Anlagekontakt mit dem Bauteil und

Fig. 5 eine weitere Perspektivdarstellung des mit dem Reinigungselement versehenen Reinigungskopfes in Anlagekontakt mit dem Bauteil.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in schematischer Darstellung eine Reinigungsvorrichtung 14 zum Reinigen einer Fläche 12 eines Bauteils 10. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Bauteil 10 ein Fahrzeug-Karosseriebauteil in Form einer Fahrzeugschürze, deren zu reinigenden Flächen 12 durch den Fensterahmen gebildet werden. Insbesondere sollen mittels der Reinigungsvorrichtung 14 die Außenfläche auf der Vorderseite der sogenannten „A- und B-Säulen“ beziehungsweise „B- und C-Säulen“ einer Fahrzeugschürze sowie die sich hieran anschließenden Umbugbereiche, die auf der Rückseite der Fahrzeugschürze liegen, gereinigt beziehungsweise entstaubt werden. Der Reinigungsvorgang dieser Bereiche einer Fahrzeugschürze kann zum Beispiel eine Bauteilvorbereitung zu einer anschließenden Lackfolienapplikation darstellen. Zur Bauteilreinigung weist die Reinigungsvorrichtung 14 einen mittels einer Positioniereinrichtung 16 bewegbaren Reinigungskopf 18 auf, der mit dem Bauteil 10 beziehungsweise mit dessen zu reinigenden Flächen 12 in Reinigungskontakt zu bringen ist unter Ausbildung einer

in der Regel die Reinigungswirkung beeinflussenden Anpresskraft.

Die Positioniereinrichtung 16, die Teil eines Roboters 36 beziehungsweise Industrieroboters ist, enthält ein Grobpositioniersystem 20 und ein Feinpositioniersystem 22. Das Grobpositioniersystem 20 ist als automatisiert bewegbarer Roboterarm 46 mit sechs automatisiert bewegbaren Achsen ausgebildet, an dessen freien Ende das Feinpositioniersystem 22 befestigt ist, das den Reinigungskopf 18 trägt. Der Reinigungskopf 18 ist beispielsweise mittels eines Bajonettverschlusssystems (nicht in den Figuren dargestellt) austauschbar am Feinpositioniersystem 22 befestigt. Das Grobpositioniersystem 20 dient zur räumlichen Grobpositionierung des Reinigungskopfes 18 in Bezug auf das Bauteil 10, wobei der Reinigungskopf 18 in der Regel noch nicht mit dem Bauteil 10 in Berührungskontakt gebracht wird. Zur Herstellung eines für den Reinigungsvorgang erwünschten Berührungskontakts kann nun eine sich an die Grobpositionierung des Roboterarms 46 anschließende Bewegung des Reinigungskopfes 18 mittels des Feinpositioniersystems 22 relativ zum Roboterarm 46 erfolgen. Diese Bewegung im Rahmen einer Feinpositionierung des Reinigungskopfes 18 erfolgt in mindestens einer möglichen Bewegungsrichtung 24, 26, 28, 30, 32, 34 kraftgesteuert. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind Bewegungen des Reinigungskopfes 18 entlang der Bewegungsachsen in „+/-“ Richtung gemäß den Doppelpfeilen 24, 26, 28 mittels des Feinpositioniersystems 22 kraftgesteuert, während die Bewegungen um die Drehachsen gemäß den Doppelpfeilen 30, 32, 34 mittels des Grobpositioniersystems (Roboterarm 46) ausschließlich weggesteuert sind. Die drei Bewegungsachsen 24, 26, 28 stehen im Wesentlichen orthogonal zueinander und sind in Figur 1 in Bezug auf die gezeigte Betriebsposition des Roboterarms 46 perspektivisch dargestellt. Das Feinpositioniersystem 22 ist als maximalkraftbegrenzte Funktionseinheit ausgebildet, wobei es hierzu für die bauteilkollisionsrelevante Bewegungsrichtungen 24, 26, 28 des Reinigungskopfes 18 ein jeweils zugeordnetes Feinpositionier-

element 38, 40, 42 aufweist, so dass die sich jeweils zwischen dem Reinigungskopf 18 und der Bauteilfläche 12 während des Reinigungsvorgangs einstellende Anpresskraft bewegungsrichtungsspezifisch begrenzt ist.

Die Feinpositionierelemente 38, 40, 42 enthalten jeweils einen teleskopartigen Verstellmechanismus mit einem jeweils vorgegebenen Verstellweg. Der Reinigungskopf 18 ist mittels des Feinpositioniersystems 22 entlang der Bewegungsachsen 24, 26, 28 innerhalb eines definierten Toleranzfensters verschiebbar. Das Toleranzfenster ist dabei durch einen jeweils an die Reinigungsaufgabe angepassten Verstellweg des Feinpositioniersystems 22 vorgegeben und hinsichtlich seiner Maximalausdehnung begrenzt. Gegebenenfalls kann auch die Geometrie des Reinigungskopfes 18 eine zusätzliche Verstellwegeinschränkung des Reinigungskopfes 18 darstellen, nämlich für den Fall, dass der Reinigungskopf 18 mit einer weiter unten eingehender beschriebenen Anschlagfläche gegen das Bauteil 10 unter Ausbildung der Anpresskraft kollidiert, bevor der zugehörige teleskopartige Verstellmechanismus auf eine maximal mögliche Verstellweglänge ausgefahren worden ist. Die Feinpositionierelemente 38, 40, 42 sind hinsichtlich ihrer maximalen Verstellkraft unter Ausbildung einer jeweils erwünschten Anpresskraft variabel einstellbar. Dabei können die Feinpositionierelemente 38, 40, 42 eine pneumatische oder eine hydraulische Betätigungseinheit aufweisen.

Die jeweils einen teleskopartigen Verstellmechanismus aufweisenden Feinpositionierelemente 38, 40, 42 sind jeweils als Zylinder-Kolben-System ausgebildet, wobei eine Kolbenbewegung gemäß vorliegendem Ausführungsbeispiel vorzugsweise mittels Druckluft erfolgt. Die Steuerung beziehungsweise Regelung des Luftdrucks kann dabei stufenlos mittels eines in Bezug auf die jeweilige Bewegungsrichtung zugehörigen Proportionalventils erfolgen. Die Reinigungsvorrichtung 14 entsprechend Figur 1 enthält fünf Proportionalventile 64, die mittels eines Steuerungs- oder Regelungssystems 66 betätigbar sind und eine

kraftgesteuerte Bewegung des Reinigungskopfes 18 in den „+/-“ Richtungen 26, 28 sowie in „+“ Richtung 24 ermöglichen. Zur Erfüllung der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Reinigungsaufgabe ist eine kraftgesteuerte Bewegung in „-“ Richtung 24 nicht erforderlich (siehe insbesondere Figur 2), kann jedoch ebenfalls auf entsprechende Weise realisiert werden.

Der Reinigungskopf 18 weist für mindestens eine bauteilkontaktrelevante Bewegungsrichtung, im vorliegenden Ausführungsbeispiel für die Bewegungsrichtung 28, zwei voneinander beabstandete und gegenüberliegende Reinigungsanschlagflächen 44 auf, wobei das Feinpositionierelement 42 diesen Reinigungsanschlagflächen 44 funktionell zugeordnet ist. Ferner ist die Reinigungsvorrichtung 14 mit einer programmierbaren Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung versehen zur wenigstens teilweise automatisierten Positionierung des Reinigungskopfes 18 und zur entsprechenden Durchführung des eigentlichen Reinigungsvorgangs am Bauteil 10.

Der Reinigungskopf 18 enthält eine Trägerstruktur 60, an welcher ein Schaumstoffelement 62 befestigt ist, welches ein austauschbares Reinigungselement 56 in Form eines Mikrofaser-tuches trägt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 bis 5 ist der Reinigungskopf 18 mit einer sich dreidimensional erstreckenden Reinigungsfläche 48 versehen. Dabei weist er zwei voneinander beabstandete und gegenüberliegende Anschlagschultern 50 auf, die mit ihrer jeweiligen Reinigungsanschlagfläche 44 frontal an eine entsprechende Bauteilkante 52 bewegbar sind unter Ausbildung der Anpresskraft. Die Reinigungsfläche 48 ist hierzu im Wesentlichen U-förmig ausgebildet und enthält pro Anschlagschulter 50 eine mit einer Bauteilfläche 12 in Berührungskontakt bringbare Hinterschneidung 54. In Abhängigkeit der Reinigungsaufgabe kann der Reinigungskopf 18 gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Saug- und/oder Blassystem (nicht in den Figuren dargestellt) versehen sein, beispielsweise mit Druckluft als Betriebsmedium.

Die Reinigungsvorrichtung 14 kann einen als Wechselmagazin ausgebildeten Speicher (nicht in den Figuren dargestellt) aufweisen zur Zwischenlagerung mindestens eines Reinigungskopfes 18 und/oder eines Reinigungselements 56. Ferner kann eine Reinigungskopf- und/oder Reinigungselement-Behandlungseinrichtung vorgesehen sein, so dass sowohl die Reinigungskopfvorbereitung als auch der Reinigungsvorgang an sich automatisiert durchführbar sind.

Die Bewegung des mit dem Bauteil 10 in Berührungskontakt stehenden Reinigungskopfes 18 kann mittels des Feinpositioniersystems 22 alleine oder bei Bedarf auch mittels gleichzeitiger Betätigung des Grobpositioniersystems 20 und des Feinpositioniersystems 22 erfolgen. Zur Reinigungsoptimierung ist die Anpresskraft variabel einstellbar. Dabei kann die Anpresskraft in Abhängigkeit einer veränderlich großen, aktiven Kontaktfläche des Reinigungskopfes 18 und/oder in Abhängigkeit eines Bauteilparameters vorgegeben werden. Hierbei wird unter „Kontaktfläche“ derjenige Flächenanteil der Reinigungsfläche des Reinigungskopfes 18 verstanden, der unter Ausbildung der Anpresskraft mit dem zu reinigenden Bauteil 10 in Berührungskontakt steht. Ein möglicher Bauteilparameter, welcher zur Bestimmung eines erwünschten maximalen Anpresskraftwerts berücksichtigt werden sollte, ist die Eigenstabilität beziehungsweise die Nachgiebigkeit des Bauteils 10 insbesondere im Bereich der jeweils zu reinigenden Fläche 12, da hierdurch auch das Reinigungsergebnis beeinflusst werden kann. Somit kann es durchaus sinnvoll sein, auch in Abhängigkeit eines gegebenenfalls unterschiedlich starken Verschmutzungsgrads an den Bauteilflächen 12, verschieden große Anpresswerte während eines Reinigungsvorgangs vorzugeben, wobei die Änderung der Anpresskraft am Feinpositioniersystem 22 automatisiert oder manuell vor und/oder während des Reinigungsvorgangs erfolgen kann.

Die Funktionsweise der Reinigungsvorrichtung 14 kann zum Beispiel derart erfolgen, dass der an seinem freien Ende das Feinpositioniersystem 22 tragende Roboterarm 46 in einer Reinigungskopfwechselstation automatisiert mit einem geeigneten Reinigungskopf 18 bestückt wird. Der Roboterarm 46 bewegt nun als Grobpositioniersystem 20 den Reinigungskopf 18 in eine Ausgangsposition, aus welcher der Reinigungskopf 18 mittels des Feinpositionierelements 38 in Bewegungsrichtung 24 kraftgesteuert bewegt und somit mit dem Bauteil 10 in Berührungskontakt gebracht werden kann unter Ausbildung der Anpresskraft, wobei der erwünschte Anpresskraftwert zuvor dem Steuerungs- oder Regelungssystem 66 eingegeben wurde. Dabei wird das Feinpositionierelement 38 vorzugsweise nicht um die maximal mögliche Verfahrensweglänge ausgefahren, so dass gegebenenfalls ein selbständiges Nachstellen des Reinigungskopfes 18 in Bewegungsrichtung 24 um die verbleibende Restverfahrensweglänge unter Gewährleistung eines permanenten Berührungskontakts mit dem Bauteil 10 möglich ist. Das Feinpositionierelement 38 hat somit die Wirkung eines Federelements, jedoch ohne Federkennlinie, da unabhängig vom Verstellweg stets eine praktisch konstante Anpresskraft erzeugt wird. Nachdem der Berührungskontakt zwischen dem Reinigungskopf 18 und dem Bauteil 10 hergestellt worden ist, wird der Reinigungskopf 18 gemäß Figur 4 derart mittels des Feinpositionierelements 42 kraftgesteuert bewegt, bis er mit einer Reinigungsanschlagfläche 44 der entsprechenden Anschlagschulter 50 an eine zu reinigende Bauteilkante 52 (Umbugbereich der B-Säule) stößt unter Ausbildung der für das Feinpositionierelement 42 vorgegebenen Anpresskraft. Der Reinigungskopf 18 wird anschließend mittels des Feinpositionierelements 42 und/oder mittels des Roboterarms 46 entlang der B-Säule bewegt (siehe insbesondere Figur 5), wobei sowohl die vorderseitige Kontaktfläche 12 als auch die Bauteilkante 52 (Umbugbereich) gleichzeitig gereinigt werden. Gegebenenfalls können während des Reinigungsvorgangs auch zusätzliche Behandlungsschritte für den Reinigungskopf 18 vorgesehen sein. Entscheidend bei diesem Reinigungsvorgang ist, dass alle auftretenden Anpresskräfte mit-

tels eines jeweils zugehörigen Feinpositionierelements erzeugt werden und somit größenmäßig vorbestimmt sind.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel kann der Reinigungskopf 18 mittels des Feinpositioniersystems 22 pro Bewegungsrichtung 24, 26, 28 innerhalb eines Toleranzfensters von ca. +/- 25 mm bewegt werden. Auch wenn der Reinigungskopf mittels des Grobpositioniersystems 20 entlang einer an die Bauteilkontur angepassten, vorgegebenen Bahn bewegt wird, kann aufgrund des Feinpositioniersystems 22 auf eine relativ aufwendige Sensortechnik zur geeigneten Positionierung des Reinigungskopfes 18 am Bauteil 10 unter Ausbildung einer Anpresskraft verzichtet werden.

Der weitere konstruktive Aufbau und die Funktionsweise der Reinigungsvorrichtung sind an sich bekannt, so dass diesbezüglich auf eine eingehendere Beschreibung verzichtet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen mindestens einer Fläche (12) eines Bauteils (10) unter Einsatz einer Reinigungsvorrichtung (14), wobei die Bauteilfläche (12) mittels eines von einer Positioniereinrichtung (16) bewegbaren Reinigungskopfes (18) gereinigt wird unter Ausbildung einer Anpresskraft des Reinigungskopfes (18) auf das Bauteil (10),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Positioniereinrichtung (16) ein Grobpositioniersystem (20) und ein Feinpositioniersystem (22) aufweist, wobei der Reinigungskopf (18) mittels des Feinpositioniersystems (22) in mindestens einer Bewegungsrichtung (24, 26, 28, 30, 32, 34) kraftgesteuert bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anpresskraft mittels des Feinpositioniersystems (22) hinsichtlich ihres Maximalwerts begrenzt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Reinigungskopf (18) entlang wenigstens einer Bewegungsachse (24, 26, 28) mittels des Feinpositioniersystems (22) innerhalb eines vorgebbaren Toleranzfensters bewegt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des mit dem Bauteil (10) in Berührungskontakt stehenden Reinigungskopfes (18) mittels des Feinpositioniersystems (22) alleine oder mittels gleichzeitiger Betätigung des Grobpositioniersystems (20) und des Feinpositioniersystems (22) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reinigungsoptimierung die Anpresskraft variabel einstellbar ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresskraft in Abhängigkeit einer veränderlich großen, aktiven Kontaktfläche des Reinigungskopfes (18) und/oder in Abhängigkeit eines Bauteilparameters vorgegeben wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der Anpresskraft am Feinpositioniersystem (22) automatisiert oder manuell vor und/oder während des Reinigungsvorgangs erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf (18) manuell mittels eines Manipulators als Positioniereinrichtung (16) oder automatisiert mittels eines Roboters (36) als Positioniereinrichtung (16) bewegt wird.
9. Reinigungsvorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (14) zum Reinigen mindestens einer Fläche (12) eines Bauteils (10) dient und einen

mittels einer Positioniereinrichtung (16) bewegbaren Reinigungskopf (18) aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Positioniereinrichtung (16) ein Grobpositioniersystem (20) und ein Feinpositioniersystem (22) aufweist, wobei die Bewegung des Reinigungskopfes (18) mittels des Feinpositioniersystems (22) wenigstens in einer Bewegungsrichtung (24, 26, 28, 30, 32, 34) kraftgesteuert ist.

10. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Feinpositioniersystem (22) als maximalkraftbegrenzte Funktionseinheit ausgebildet ist.
11. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mittels des Feinpositioniersystems (22) der Reinigungskopf (18) entlang mindestens einer Bewegungsachse (24, 26, 28) innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfensters verschiebbar ist.
12. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Toleranzfenster durch den maximalen Verstellweg des Feinpositioniersystems (22) und/oder durch die Geometrie des Reinigungskopfes (18) definiert ist.
13. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Feinpositioniersystem (22) für mehrere bauteilkollisionsrelevante Bewegungsrichtungen (24, 26, 28) des Reinigungskopfes (18) ein jeweils zugeordnetes Feinpositionierelement (38, 40, 42) aufweist zur bewegungsrichtungsspezifischen Vorgabe der Anpresskraft.

14. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Feinpositionierelement (38, 40, 42) einen Teleskopverstellmechanismus aufweist.
15. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Feinpositionierelement (38, 40, 42) hinsichtlich seiner maximalen Verstellkraft unter Ausbildung der Anpresskraft variabel einstellbar ist.
16. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Feinpositionierelement (38, 40, 42) eine pneumatische oder eine hydraulische Betätigungseinheit aufweist.
17. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Reinigungskopf (18) mittels des Feinpositioniersystems (22) entlang drei zueinander im Wesentlichen orthogonal stehender Bewegungsachsen (24, 26, 28) lageverstellbar ist.
18. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Reinigungskopf (18) um mindestens eine Drehachse (30, 32, 34) drehbewegbar ist.
19. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Reinigungskopf (18) für mindestens eine bauteilkontaktrelevante Bewegungsrichtung (24, 26, 28) eine Reinigungsanschlagfläche (44) mit einem zugehörigen Feinpositionierelement (42) aufweist.

20. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf (18) austauschbar am Feinpositioniersystem (22) befestigt ist.
21. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Manipulatoreinrichtung oder als Roboter (36) ausgebildet ist.
22. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobpositioniereinrichtung (20) einen bewegbaren Roboterarm (46) aufweist, an dessen freien Ende das Feinpositioniersystem (22) befestigt ist, das den Reinigungskopf (18) trägt.
23. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine programmierbare Steuereinrichtung und/oder Regelungseinrichtung aufweist zur wenigstens teilweise automatisierten Positionierung des Reinigungskopfes (18) und Reinigung des Bauteils (10).
24. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf (18) eine sich dreidimensional erstreckende Reinigungsfläche (48) aufweist.
25. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf (18) mindestens eine Anschlagsschulter (50) aufweist, die mit ihrer Reinigungsanschlagfläche (44) frontal an eine Bauteilkante (52) bewegbar ist unter Ausbildung der Anpresskraft.

26. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 24 oder 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsfläche (48) im Wesentlichen U- oder L-
förmig ausgebildet ist.
27. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungsfläche (48) mindestens eine mit einer
Bauteilfläche (12) in Berührungskontakt bringbare Hinter-
schneidung (54) aufweist.
28. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Reinigungskopf (18) an seiner Bauteilkontaktsei-
te mit mindestens einem austauschbaren Reinigungselement
(56) versehen ist.
29. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Reinigungselement (56) ein Schwamm und/oder ein
Borstenelement und/oder ein Tuch und insbesondere ein
Mikrofasertuch ist.
30. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie einen Speicher aufweist zur Zwischenlagerung
mindestens eines Reinigungskopfes (18) und/oder mindes-
tens eines Reinigungselements (56).
31. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie eine Reinigungskopf- und/oder Reinigungselement-
Behandlungseinrichtung aufweist.
32. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bauteil (10) ein Fahrzeug-Karosseriebauteil ist

mit mindestens einer hinsichtlich der aufzubringenden Anpresskraft definiert zu reinigenden Fläche (12).

1/4

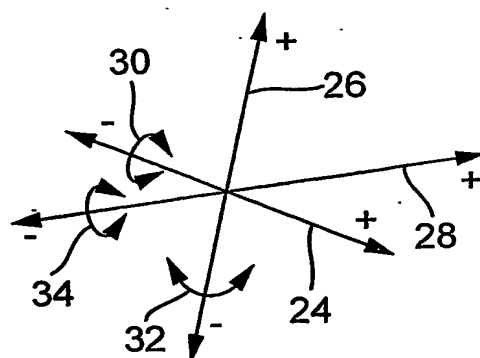
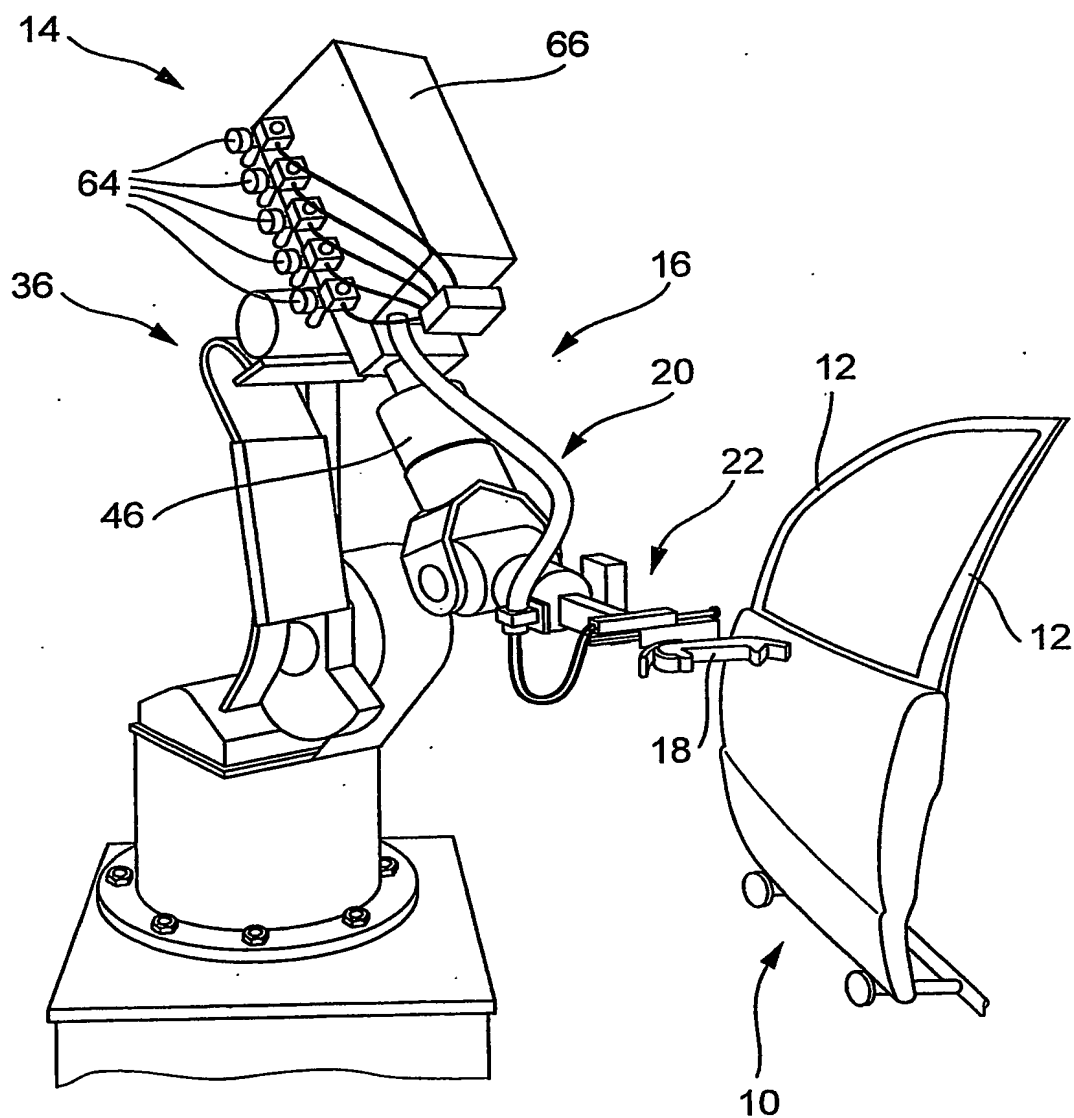
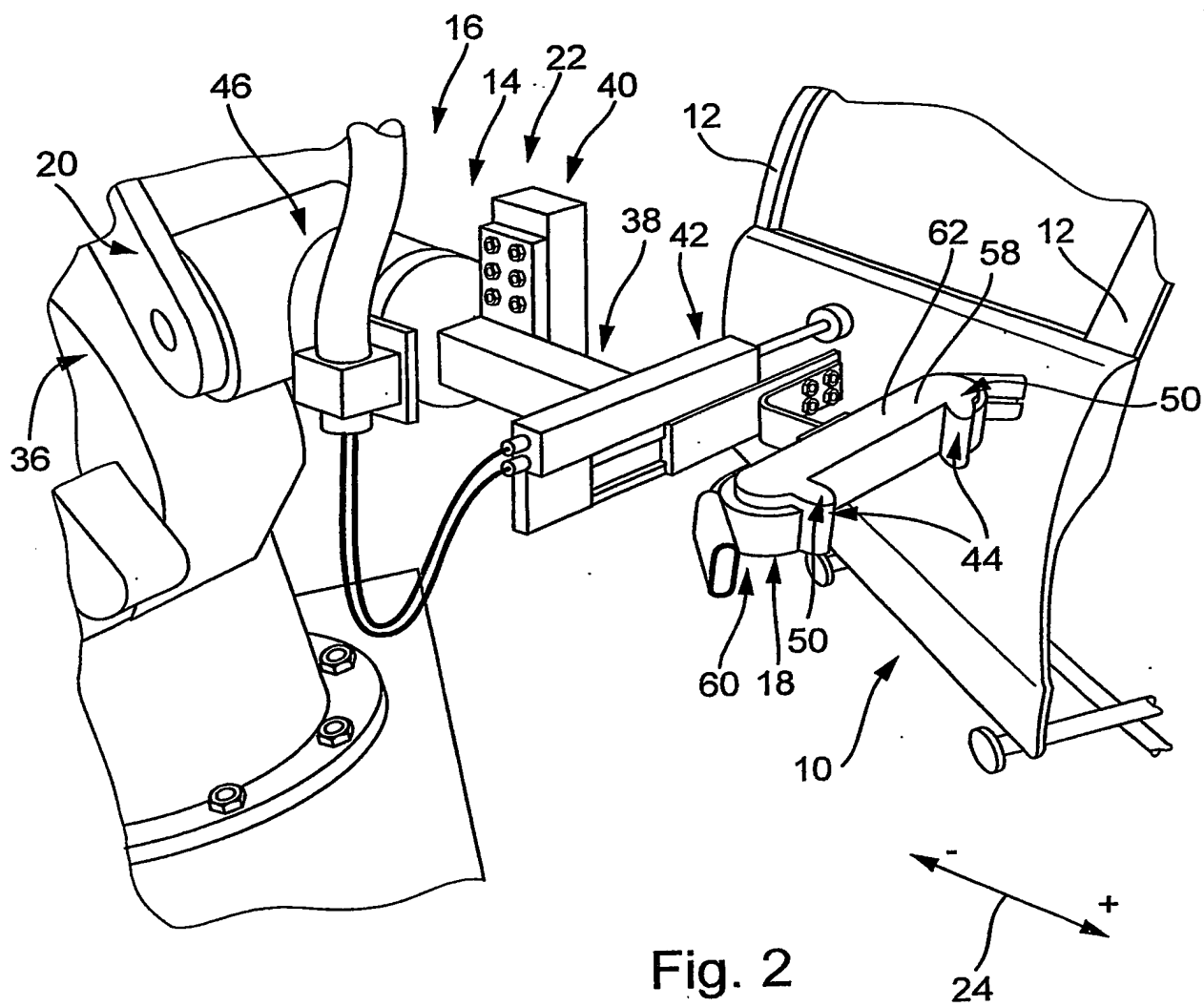


Fig. 1

2/4



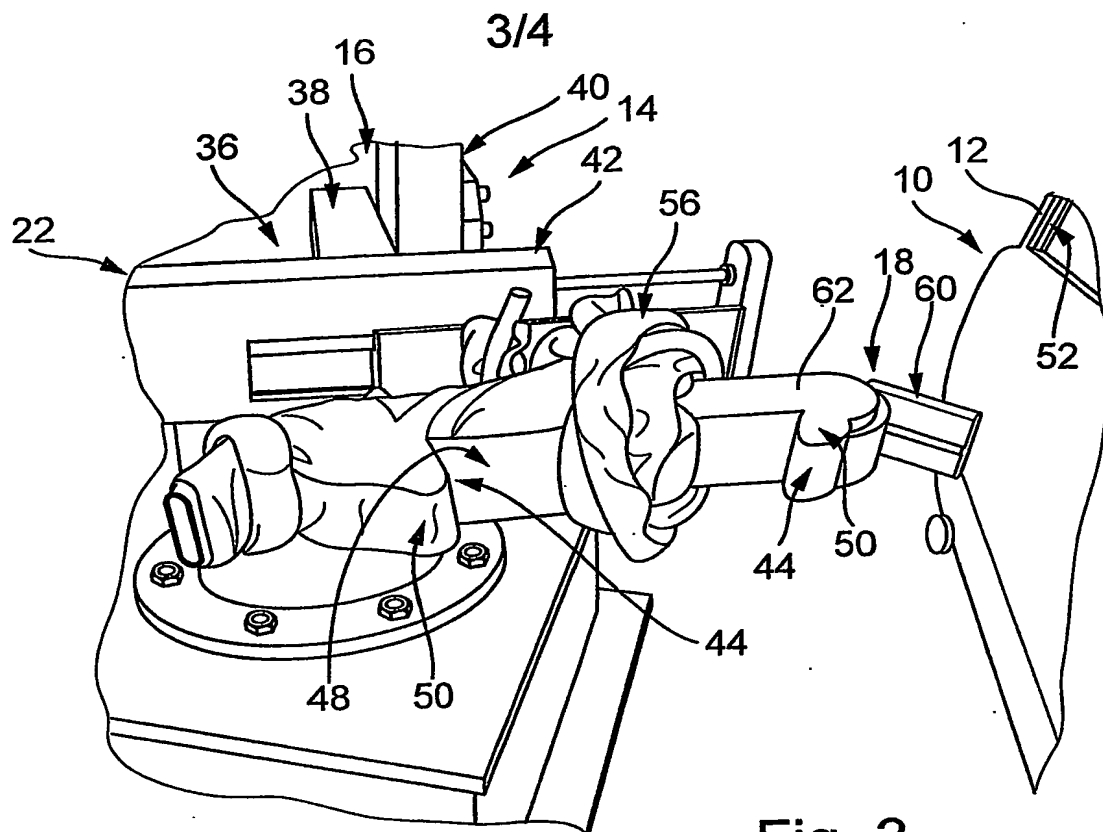


Fig. 3

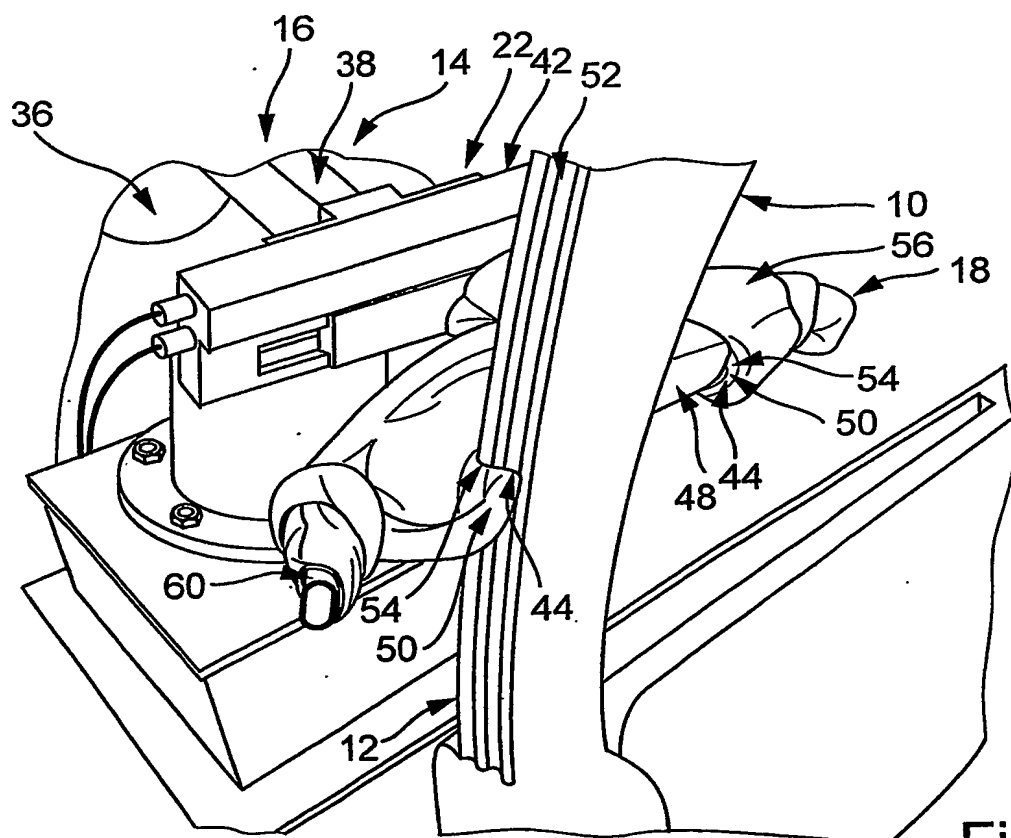
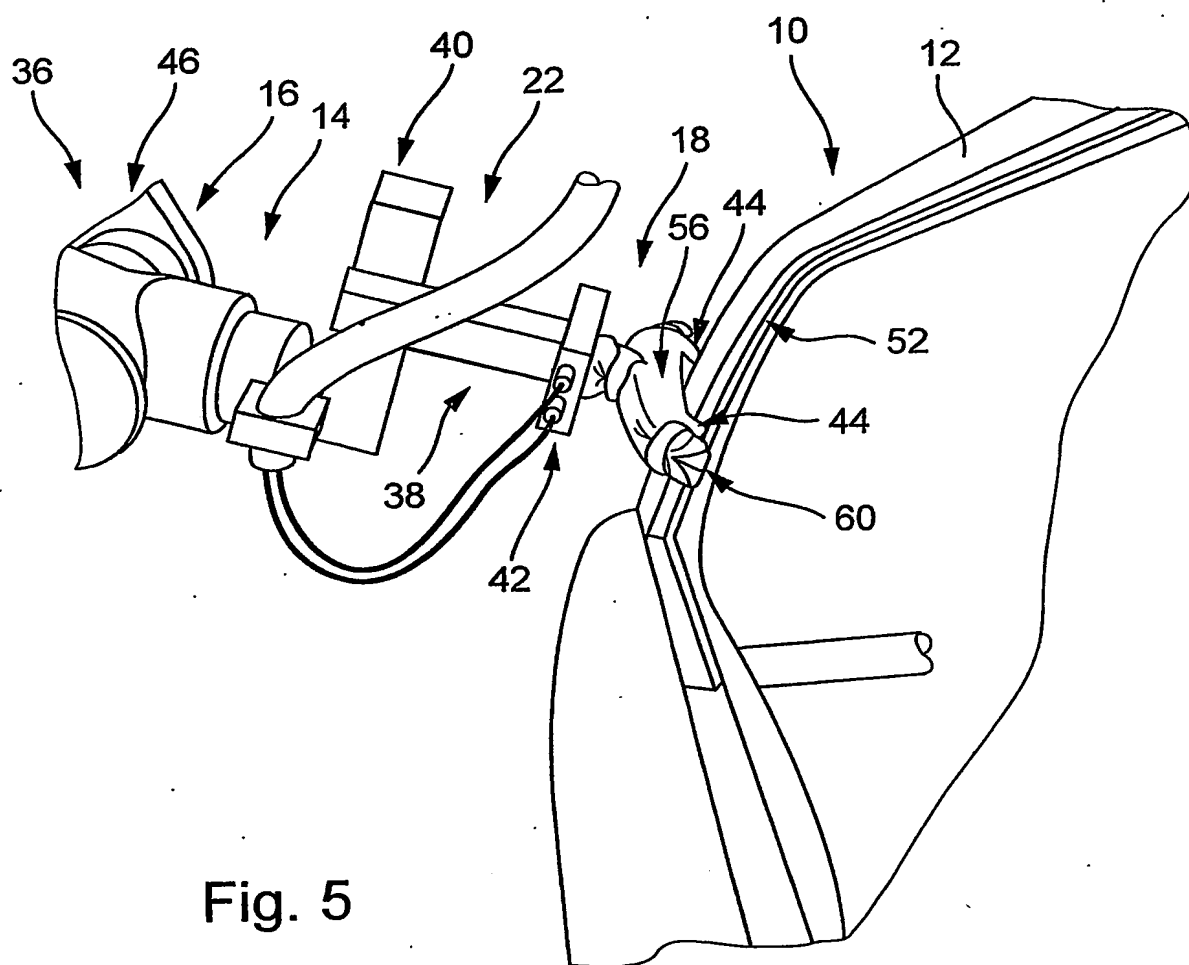


Fig. 4

4/4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B08B1/00 B25J9/10 E04G23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B08B B25J E04G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 04203 A (KRISTIANSEN MORTEN ;DAMBERG FINN (DK)) 9 February 1995 (1995-02-09) page 1, line 5 - line 15 page 5, line 8 -page 8, line 9; figures 2,3,5	1,2, 4-10, 13-19, 21-24,29
X	FR 2 674 559 A (ONET) 2 October 1992 (1992-10-02) page 5, line 32 -page 7, line 21; figures 1,3,4	1,2, 4-10, 14-16, 18,19, 21,22, 24,29

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2003

Date of mailing of the international search report

23/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clarke, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07047

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>GB 2 290 463 A (HONDA MOTOR CO LTD) 3 January 1996 (1996-01-03)</p> <p>page 10, line 18 -page 11, line 14; figure 1 page 25, line 18 -page 26, line 10; figure 6</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>1,2,4,5, 9,10, 14-16, 21,28,29</p>
A	<p>US 5 046 211 A (STEINHART WILHELM ET AL) 10 September 1991 (1991-09-10) column 4, line 10 -column 5, line 9; figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>1,9,32</p>
A	<p>US 6 292 976 B1 (KURCZ TIMOTHY J ET AL) 25 September 2001 (2001-09-25) column 4, line 20 -column 5, line 8</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>1,9</p>
A	<p>DE 42 21 026 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 13 January 1994 (1994-01-13) cited in the application the whole document</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>1,9</p>
A	<p>US 5 655 247 A (ALLEN CHARLES ET AL) 12 August 1997 (1997-08-12) cited in the application column 2, line 14 -column 3, line 16</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,9</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07047

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9504203	A	09-02-1995	DK 91793 A AU 7227394 A DE 9490215 U1 WO 9504203 A1	31-01-1995 28-02-1995 28-09-1995 09-02-1995
FR 2674559	A	02-10-1992	FR 2674559 A1	02-10-1992
GB 2290463	A	03-01-1996	JP 5277419 A GB 2265559 A , B US 5456753 A US 5407482 A	26-10-1993 06-10-1993 10-10-1995 18-04-1995
US 5046211	A	10-09-1991	DE 59000587 D1 EP 0391340 A1 ES 2036379 T3 US 5116424 A	28-01-1993 10-10-1990 16-05-1993 26-05-1992
US 6292976	B1	25-09-2001	AT 246051 T AU 752120 B2 AU 4083099 A BR 9910557 A CA 2332854 A1 DE 29923722 U1 DE 69910028 D1 EP 1089832 A1 JP 2002515334 T WO 9959739 A1	15-08-2003 05-09-2002 06-12-1999 30-01-2001 25-11-1999 15-02-2001 04-09-2003 11-04-2001 28-05-2002 25-11-1999
DE 4221026	A	13-01-1994	DE 4221026 A1	13-01-1994
US 5655247	A	12-08-1997	AT 160689 T AU 673830 B2 AU 4085093 A CA 2136756 A1 DE 69315574 D1 DE 69315574 T2 DK 642318 T3 EP 0642318 A1 ES 2110605 T3 WO 9324044 A1 GR 3025913 T3 JP 7507220 T NZ 252270 A	15-12-1997 28-11-1996 30-12-1993 09-12-1993 15-01-1998 14-05-1998 10-08-1998 15-03-1995 16-02-1998 09-12-1993 30-04-1998 10-08-1995 27-08-1996

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07047

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B08B1/00 B25J9/10 E04G23/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B08B B25J E04G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 04203 A (KRISTIANSEN MORTEN ; DAMBERG FINN (DK)) 9. Februar 1995 (1995-02-09) Seite 1, Zeile 5 - Zeile 15 Seite 5, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 9; Abbildungen 2,3,5	1,2, 4-10, 13-19, 21-24,29
X	FR 2 674 559 A (ONET) 2. Oktober 1992 (1992-10-02) Seite 5, Zeile 32 - Seite 7, Zeile 21; Abbildungen 1,3,4	1,2, 4-10, 14-16, 18,19, 21,22, 24,29



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clarke, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 290 463 A (HONDA MOTOR CO LTD) 3. Januar 1996 (1996-01-03) Seite 10, Zeile 18 -Seite 11, Zeile 14; Abbildung 1 Seite 25, Zeile 18 -Seite 26, Zeile 10; Abbildung 6 ---	1,2,4,5, 9,10, 14-16, 21,28,29
A	US 5 046 211 A (STEINHART WILHELM ET AL) 10. September 1991 (1991-09-10) Spalte 4, Zeile 10 -Spalte 5, Zeile 9; Abbildung 1 ---	1,9,32
A	US 6 292 976 B1 (KURCZ TIMOTHY J ET AL) 25. September 2001 (2001-09-25) Spalte 4, Zeile 20 -Spalte 5, Zeile 8 ---	1,9
A	DE 42 21 026 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 13. Januar 1994 (1994-01-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,9
A	US 5 655 247 A (ALLEN CHARLES ET AL) 12. August 1997 (1997-08-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 14 -Spalte 3, Zeile 16 -----	1,9

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP 03/07047

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9504203 A	09-02-1995	DK 91793 A AU 7227394 A DE 9490215 U1 WO 9504203 A1	31-01-1995 28-02-1995 28-09-1995 09-02-1995
FR 2674559 A	02-10-1992	FR 2674559 A1	02-10-1992
GB 2290463 A	03-01-1996	JP 5277419 A GB 2265559 A ,B US 5456753 A US 5407482 A	26-10-1993 06-10-1993 10-10-1995 18-04-1995
US 5046211 A	10-09-1991	DE 59000587 D1 EP 0391340 A1 ES 2036379 T3 US 5116424 A	28-01-1993 10-10-1990 16-05-1993 26-05-1992
US 6292976 B1	25-09-2001	AT 246051 T AU 752120 B2 AU 4083099 A BR 9910557 A CA 2332854 A1 DE 29923722 U1 DE 69910028 D1 EP 1089832 A1 JP 2002515334 T WO 9959739 A1	15-08-2003 05-09-2002 06-12-1999 30-01-2001 25-11-1999 15-02-2001 04-09-2003 11-04-2001 28-05-2002 25-11-1999
DE 4221026 A	13-01-1994	DE 4221026 A1	13-01-1994
US 5655247 A	12-08-1997	AT 160689 T AU 673830 B2 AU 4085093 A CA 2136756 A1 DE 69315574 D1 DE 69315574 T2 DK 642318 T3 EP 0642318 A1 ES 2110605 T3 WO 9324044 A1 GR 3025913 T3 JP 7507220 T NZ 252270 A	15-12-1997 28-11-1996 30-12-1993 09-12-1993 15-01-1998 14-05-1998 10-08-1998 15-03-1995 16-02-1998 09-12-1993 30-04-1998 10-08-1995 27-08-1996